



ONDERZOEKS- EN
ADVIESBUREAU

Gemeente Bronckhorst Plangebied Brinkweg te Zelhem

Bureauonderzoek en
Inventariserend veldonderzoek (verkennende fase)

BAAC Rapport V-18.0205

november 2018

Auteur:

W.A. Bergman


Status:


definitief



Colofon

ISSN: 1873-9350
Auteur(s): W.A. Bergman
Cartografie: J. van Gestel
Copyright: BAAC bv te 's-Hertogenbosch

Redactie senior archeoloog : J.F. van der Weerden  16-08-2018

Accordering senior prospector: E.A.M de Boer  08-11-2018

© BAAC, 's-Hertogenbosch (2018)
BAAC aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

BAAC bv
Onderzoeks- en adviesbureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuur- en
Cultuurhistorie

Graaf van Solmsweg 103
5222 BS 's-Hertogenbosch
Tel.: (073) 61 36 219
E-mail: denbosch@baac.nl

Postbus 2015
7420 AA Deventer
Tel.: (0570) 67 00 55
E-mail: deventer@baac.nl

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Onderzoekskader	9
1.2 Ligging van het gebied	11
1.3 Administratieve gegevens	13
2 Bureauonderzoek	15
2.1 Werkwijze	15
2.2 Landschappelijke ontwikkeling	15
2.3 Bewoningsgeschiedenis	18
2.3.1 Inleiding	18
2.3.2 Archeologie	21
2.4 Archeologische verwachting	23
2.4.1 Paleolithicum tot middeleeuwen	23
2.4.2 Middeleeuwen tot heden	24
2.4.3 Specifieke verwachting	24
3 Inventariserend veldonderzoek	25
3.1 Werkwijze	25
3.2 Veldwaarnemingen	26
3.3 Verkennend booronderzoek	27
3.3.1 Lithologie en bodemopbouw	27
3.3.2 Archeologische indicatoren	27
3.4 Archeologische interpretatie	28
4 Conclusie en aanbevelingen	29
5 Geraadpleegde bronnen	31
Bijlagen	33
Bijlage 1	Overzicht van geologische en archeologische tijdvakken
Bijlage 2	Boorstaten



Samenvatting

BAAC bv heeft voorafgaand aan der bouw van een tankhal een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek met behulp van boringen (verkennende fase) uitgevoerd in het plangebied Brinkweg te Zelhem. Uit het bureauonderzoek blijkt dat de pleistocene ondergrond in het plangebied bestaat uit een dekzandplateau of dekzandwelingen. Het dekzandrelief is vanaf de middeleeuwen opgehoogd met plaggen en mest uit de potstal waardoor een eerdlaag (plaggendeck of enkeerdgrond) is ontstaan. Binnen 250 m rondom het plangebied zijn geen bekende vindplaatsen aanwezig. Uit archeologische onderzoeken die in de directe omgeving van het plangebied zijn uitgevoerd blijkt dat de bodem doorgaans sterk verstoord is. Het plangebied ligt echter in een gebied dat vanwege het gebruik als bouwland en later grasland vermoedelijk slechts ondiep verstoord zal zijn. Het plangebied ligt in het oude akkercomplex 'Zellemer Enck'. Op de kadastrale kaart uit de eerste helft van de 19^e eeuw is geen bebouwing binnen het plangebied opgetekend. De huidige Brinkweg is op historische kaarten al afgebeeld. Tot op heden is het gebied onbebouwd.

Het plangebied heeft een hoge tot zeer hoge archeologische verwachting voor waarden uit het neolithicum tot en met de volle-middeleeuwen (nederzettingenresten, graven e.d.). Vanwege het gebruik als bouwland is de kans laag op het aan aantreffen van *in-situ* resten uit de late-middeleeuwen en nieuwe tijd. Indien de bodem niet diep verstoord is, zal een podzolbodem aangetroffen worden. In dat geval is de verwachting middelhoog op het voorkomen van resten uit de periode laat paleolithicum – vroeg neolithicum (vuursteenvindplaatsen).

Tijdens het veldonderzoek is in drie van de vijf boringen een plaggendeck met een dikte van 80 cm of meer op dekzand aangetroffen. Op de overgang tussen het plaggendeck en het dekzand komt mogelijk een oude akkerlaag voor. Omdat de bodem niet diep tot in het dekzand verstoord is, zullen minder oppervlakkige sporen zoals putten, greppels en paalsporen bewaard zijn gebleven. In boring 4 is tussen de mogelijk oude akkerlaag en de C-horizont een circa 45 cm dikke homogene menglaag aangetroffen. Deze laag betreft mogelijk een grondspoor.

Op basis van het verkennend booronderzoek blijft het plangebied een hoge tot zeer hoge verwachting houden op het aantreffen van resten uit het neolithicum tot in de middeleeuwen. Vanwege de trefkans op archeologische resten en sporen adviseert BAAC een vervolgonderzoek door middel van proefsleuven. Een proefsleuvenonderzoek vormt de meest geëigende methode om de aanwezigheid van een archeologische vindplaats in één keer uit te sluiten of vast te stellen.

Omdat nog geen duidelijke aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats adviseert de Omgevingsdienst Achterhoek in eerste instantie een karterend booronderzoek als vervolgonderzoek.



1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

In opdracht van KWA Bedrijfsadviseurs heeft het onderzoeks- en adviesbureau BAAC bv een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek met behulp van boringen (verkennde fase) uitgevoerd in het plangebied Brinkweg te Zelhem. Aanleiding voor het onderzoek is het plan een nieuwe tankhal te realiseren. De minimale bodemverstoring bij de realisatie van de nieuwbouw is te verwachten tot in de C-horizont van de bodem, waarbij een gerede kans bestaat dat eventueel aanwezige archeologische waarden verstoord of vernietigd worden.

Het doel van een bureauonderzoek is het verwerven van informatie over bekende of verwachte archeologische waarden binnen een omschreven gebied aan de hand van bestaande bronnen. Met behulp van de verworven informatie wordt een specifiek archeologisch verwachtingsmodel opgesteld.

Het inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek heeft tot doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden en om de intactheid van het bodemprofiel te bepalen.

Tijdens het onderzoek dienen de volgende onderzoeksvragen uit het Plan van Aanpak¹ te worden beantwoord:

- Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante *natuurlijke afzettingen* in het omringende gebied (binnen een afstand tot circa 200 m van het plangebied) en in de ondiepe ondergrond? D) Hoe dik is de holocene deklaag?
- Wat is a) de aard (ontstaanswijze en classificatie) b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van *natuurlijke bodemhorizonten* in het omringende gebied?
- Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van *eventueel aanwezige antropogene bodemhorizonten* (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d) in het omringende gebied?
- Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) dikte, en c) omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
- Wat is het historisch landgebruik van de plangebied en het omringende gebied geweest, uitgaande van a) kaarten van de Man, b) de

¹ Bergman 2018.

Hottingerkaart, c) het Kadastraal minuutplan, d) de Topografisch Militaire Kaart 1850 en e) het Bonneblad?

- Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek uit de vorige vraag) zijn reeds binnen het plangebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom het plangebied bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal: a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens), b) de materiaal categorieën, c) ouderdom, d) ruimtelijke (geografische) verspreiding, e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag), f) fragmentatie, g) waarnemingsmethode, h) interpretatie.
- Gegeven eerste vier vragen; met welke (primaire) natuurlijke formatieprocessen (fasen van sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) heb je te maken in het plangebied?
- Gegeven vijfde en zesde vraag; met welke (primaire) culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) heb je te maken in het plangebied [inclusief (sub)recente bodemverstoring als gevolg van (sub)recent landgebruik/inrichting?
- Gegeven vorige twee vragen; welke kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming (geografisch en stratigrafisch) van eventuele aanwezige vondstspreadingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoor niveaus (stratigrafisch), en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
- Wat is de aard (mobilia materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, immobilia, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
- Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek (prospectiekenmerken, geografisch en stratigrafisch)?
- Welke vondst- en/of spoorcomplexen (conform het principediagram) kunnen binnen het plangebied aangetoond worden? Licht beargumenteerd toe.
- Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategieën) kunnen deze vondst- en/of spoorcomplexen (indicatoren) *systematisch* opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.)? Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.

Doel van de verzamelde gegevens is om een inhoudelijk onderbouwde keuze voor de inzet van bepaalde zoekstrategieën mogelijk te maken. Soms is dat niet mogelijk op basis van bureauonderzoek alleen en moet er in het veld aanvullende informatie worden verzameld teneinde bovenstaande vragen te kunnen beantwoorden. Dit wordt de verkennende fase van het inventariserend veldonderzoek (IVO) genoemd en vormt in feite een inhoudelijke aanvulling op het bureauonderzoek. De resultaten dienen dan ook integraal onderdeel te vormen van het standaardrapport van het bureauonderzoek. Na het verkennende onderzoek dienen de volgende vragen te worden beantwoord:

- Wat is a) de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondiepe ondergrond ter plaatse van het plangebied? D) hoe dik is de holocene deklaag?
- Wat is a) de aard (kleur, textuur, samenstelling), b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene

- bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het plangebied?
- Wat is a) de aard, b) dikte en c) omvang van eventueel ter plaatse van het plangebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendeck, stuifzandlaag, kleidek, afvalaag, ophogingslaag)?
 - Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is a) de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), b) gaafheid en c) dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?
 - Wat is a) de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen en/of b) tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring (bodemgaafheid)?

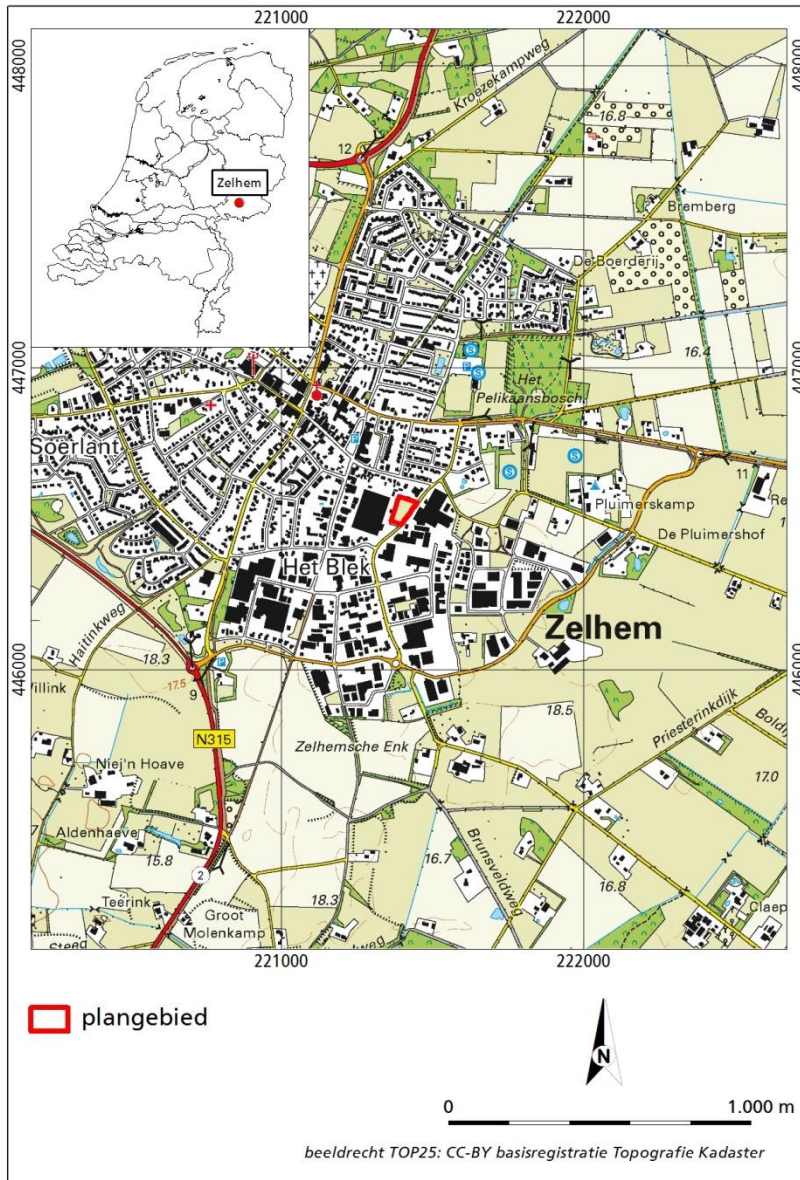
Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 4.0², het regionaal archeologiebeleid³ en het onderzoeksspecifieke Plan van Aanpak.

1.2 Ligging van het gebied

Het plangebied ligt aan de Brinkweg, schuin tegenover nummer 23 op bedrijventerrein Het Blek te Zelhem. Het plangebied wordt omgrensd door bedrijfspanden. De oppervlakte bedraagt circa 4300 m². In figuur 1.1 is de ligging van het plangebied weergegeven.

² CCvD 2016.

³ Willemse & Kocken 2012.



Figuur 1.1 Ligging van het plangebied.

1.3 Administratieve gegevens

Provincie:	Gelderland
Gemeente:	Bronckhorst
Plaats:	Zelhem
Toponiem:	Brinkweg
Kadastrale gegevens:	Gemeente Zelhem, sectie O nr. 2145
Datum opdracht:	20 juni 2018
Datum veldwerk:	15 augustus 2018
Datum conceptrapportage:	16 augustus 2018
Datum definitief rapport:	8 november 2018
BAAC-projectnummer:	V-18.0205
Coördinaten:	221.388 / 446.576 221.447 / 446.554 221.395 / 446.481 221.360 / 446.493
Kaartblad:	41A
Oppervlakte:	4300 m ²
Complexiteit:	N.t.b.
Datering:	Neolithicum-middeleeuwen
Onderzoeksmeldingsnummer:	4628465100
Type onderzoek:	Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek (verkennende fase)
Opdrachtgever:	KWA Bedrijfsadviseurs Mw. M. Soeters
Bevoegde overheid:	Gemeente Bronckhorst, M. van Oostveen geadviseerd door de Omgevingsdienst Achterhoek.
Beheer documentatie:	Bibliotheek Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en archief BAAC bv.
Uitvoerder:	BAAC bv, vestiging 's-Hertogenbosch Graaf van Solmsweg 103 5222 BS 's-Hertogenbosch tel. 073-6136219
Projectleider:	W.A. Bergman w.bergman@baac.nl



2 Bureauonderzoek

2.1 Werkwijze

Tijdens het bureauonderzoek is aan de hand van bestaande bronnen een archeologische verwachting voor het plangebied opgesteld. Bij de inventarisatie van de archeologische waarden is gebruik gemaakt van gegevens uit van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (via ARCHIS 3) en de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart. Met name voor de recentere archeologische periodes zijn diverse historische bronnen geraadpleegd. Er is gebruik gemaakt van het Actueel Hoogtebestand Nederland, oude kadastrale en topografische kaarten. Literatuur over de geologie, geomorfologie en de bodemopbouw van het onderzoeksgebied is eveneens bestudeerd om op basis van locatiekeuze-theorieën een uitspraak te doen over de kans op aanwezigheid van archeologische resten.

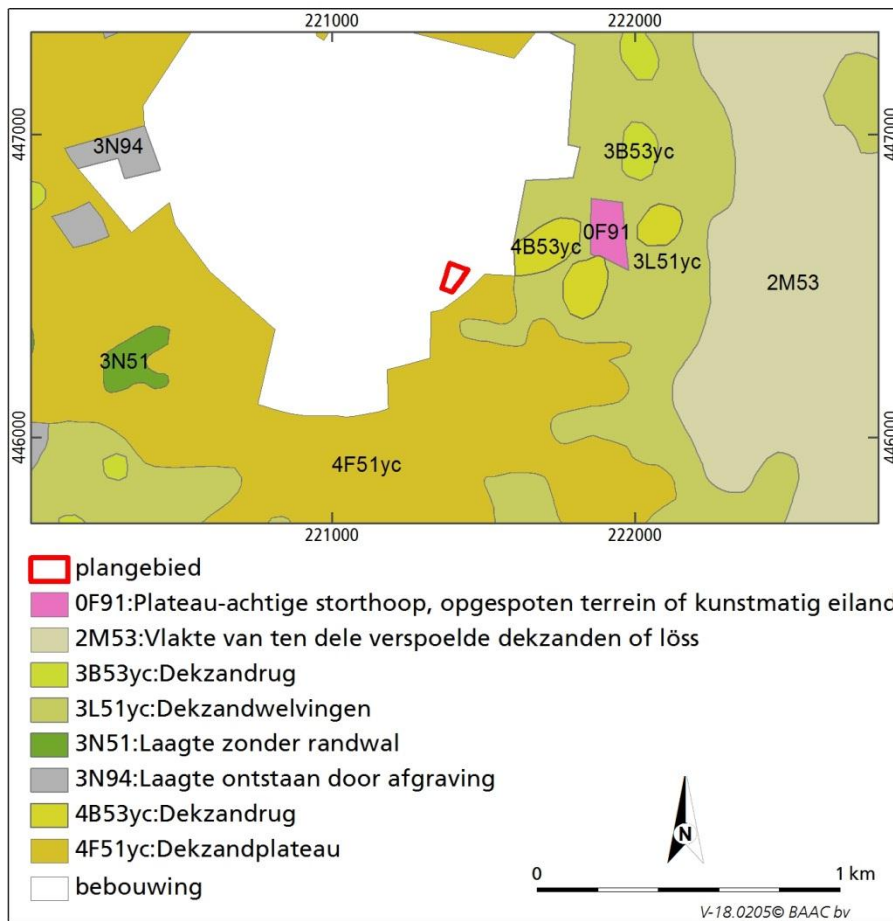
In navolgende paragrafen worden de resultaten van het bureauonderzoek beschreven. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een synthese in de vorm van een specifieke archeologische verwachting. Een opsomming van de geraadpleegde literatuur en gebruikte kaarten is terug te vinden in de literatuurlijst. Voor een tabel met een overzicht van geologische en archeologische tijdvakken wordt verwezen naar bijlage 1.

2.2 Landschappelijke ontwikkeling

Volgens de archeologische waarden- en verwachtingskaart van Bronckhorst, bijlage geomorfologie, komen in het plangebied dekzandruggen en -koppen voor met een plaggendek.⁴ Het plangebied is niet gekarteerd voor de geomorfologische kaart van Nederland, maar door eenheden uit de omgeving te extrapoleren kan in het plangebied een dekzandplateau of dekzandwelingen verwacht worden (figuur 2.1, respectievelijk kaarteenheden 3L51yc en 4F51yc).⁵ De dekzandruggen van vormeenheid 3I51yc kunnen, gezien de geringe hoogte, niet afzonderlijk worden weergegeven op de geomorfologische kaart. Hogere dekzandruggen (kaarteenheden 3B53yc en 4B53yc) worden wel afzonderlijk weergegeven.

⁴ Van Straten & De Roode 2008.

⁵ Wageningen University and Research 2018.



Figuur 2.1 Ligging van het plangebied op een uitsnede van de geomorfologische kaart van Nederland.

Op het huidige landschap is met name het klimaat tijdens het Weichselien (118.000 tot 10.000 jaar geleden, bijlage 1) van invloed geweest. In deze periode was weinig vegetatie aanwezig, waardoor lokaal zand gemakkelijk door de wind kon worden verplaatst.⁶ Dit zand werd als een afdekkend pakket afgezet en wordt dekzand genoemd. Dekzandafzettingen worden gerekend tot de Formatie van Boxtel.⁷ Het dekzandrelief bestaat voor het grootste gedeelte uit dekzandruggen en dekzandwelvingen. De ruggen zijn vaak duidelijk te zien en kunnen meer dan 1,5 m boven hun omgeving uitsteken. De dekzandwelvingen zijn minder geaccidenteerd en minder goed zichtbaar. Behalve deze reliëfrijke gebieden zijn er ook gebieden waar het dekzand lokaal tot vlakten is verspoeld door het water van de in het voorjaar smeltende sneeuw, waarbij in sommige terreindelen vrij veel dekzand werd opgenomen en in lage gebieden weer werd afgezet. Nadien heeft soms weer geringe verstuiwing plaatsgevonden. Kenmerkend voor dekzand zijn de afgeronde korrels en het goed gesorteerde, fijne zand. Op grond van een eventueel aanwezige bodem binnen het dekzand kan dit dekzand in twee pakketten worden opgedeeld. Op de overgang tussen deze twee pakketten is op sommige plaatsen een dunne bodem gevormd. Deze bodem staat bekend als de Laag van Usselo en vertegenwoordigt een oude begroeiingshorizont die zich ontwikkeld heeft op een voormalig landoppervlak of als een veenlaag. Deze laag dateert uit het Bølling- en/of Allerød-interstadiaal (circa 15.000 – 10.800 jaar geleden).

⁶ Berendsen 2004.

⁷ De Mulder *et al.* 2013.

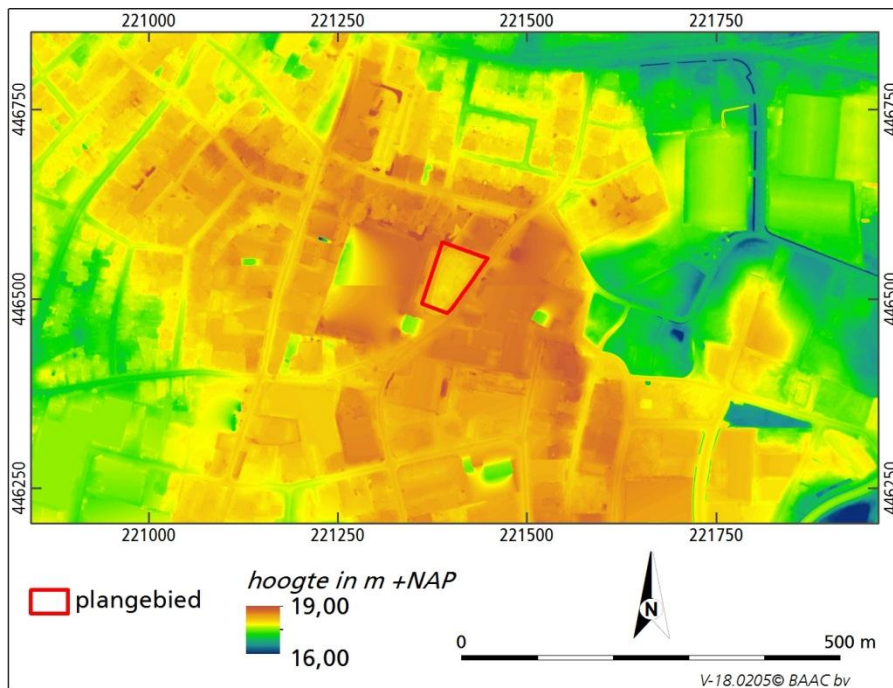
In het Holoceen, dat circa 10.000 jaar geleden begon, werd gedurende een warmer en vochtiger wordend klimaat het dekzandrelief door vegetatie vastgelegd. De vegetatie verhinderde ook verstuing en erosie van de dekzanden, waardoor zich een bodem kon gaan vormen.

Gezien het verwachte voorkomen van een plaggendek zal een hoge zwarte enkeerdgrond aanwezig zijn. Intacte enkeerdgronden zijn zandgronden met een niet-vergraven, dikke humushoudende bovengrond (Aa-horizont van minimaal 50 cm dik). Deze dikke humushoudende bovengrond wordt ook wel een plaggen- of esdek genoemd. Dit plaggendek is ontstaan door het eeuwenlang opbrengen van gemengde plaggen en potstalmest op de akkers. De plaggen werden gestoken op nabij gelegen gras-, bos- of heidepercelen en in de potstal gelegd om de uitwerpselen en urine van het vee op te vangen. Vaak werd het nederzettingsafval vermengd met de plaggen, waardoor in plaggendekken zogenaamd mestaardewerk voorkomt. De plaggen werden met de uitwerpselen en het nederzettingsafval vervolgens als mest op de akkers gebracht. Op een akkercomplex op arme zandgrond konden zo gedurende langere tijd gewassen worden verbouwd, zonder dat de bodemvruchtbaarheid daarbij uitgeput raakte. De oogsten konden daardoor op peil blijven.

De *zwarte enkeerdgronden* (zEZ23) hebben meestal een zandig tot zwak lemig plaggendek. Ze worden vooral aangetroffen als complexen van oude bouwlandgronden op de hoger gelegen dekzandruggen. De nabijheid van zwarte enkeerdgronden bij heideontginningen suggereert dat de zwarte kleur vooral het gevolg is van het gebruik van heideplaggen. Ter plaatse van de plaggendekken kan het originele maaiveld zijn opgehoogd met minimaal 0,5 m en lokaal zelfs meer dan 1 m, terwijl het maaiveld in de afgeplagde gebieden rondom het akkercomplex juist is verlaagd. Bij hele dikke plaggendekken (> 1 m) is soms sprake van een bruin plaggendek in de ondergrond en een donkerbruin tot zwart plaggendek in de top van de bodem. Dit kan wijzen op een meerfasige opbouw van het plaggendek, waarbij verschillende brongebieden voor het strooisel zijn afgeplagd.

Op een uitsnede van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN, figuur 2.2) is aan de geel en bruin gekleurde schakeringen te zien dat het plangebied op een noord-zuid gelegen rug ligt. De hoogte ten opzichte van NAP is circa 18 m +NAP. De groen en blauw gekleurde zones liggen lager dan 18 m +NAP. In en in de omgeving van het plangebied zijn geen ontgrondingsvergunningen afgegeven.⁸

⁸ Provincie Gelderland 2018.



Figuur 2.2 Ligging van het plangebied op een uitsnede van het AHN.

2.3 Bewoningsgeschiedenis

2.3.1 Inleiding

Jager-verzamelaars

Het landschap bestond hier van nature uit een afwisseling van dekzandruggen, dekzandvlaktes, beekdalen en vennetjes. Het dekzandgebied kent een lange bewoningsgeschiedenis, waarvan de eerste sporen teruggaan tot de laatste ijstijd (laat-paleolithicum B). Het laat-paleolithicum werd evenals het daaropvolgende mesolithicum gekenmerkt door rondtrekkende jagers-verzamelaars, die gebruik maakten van stenen en benen werktuigen. De mensen woonden in tijdelijke kampen, die zich over het algemeen op landschappelijke gradiënten bevonden. Door de bestaansbasis (jagen en verzamelen) en de grote mobiliteit was de invloed van deze mensen op het landschap gering.

Landbouwers

Dit veranderde toen men vanaf 4900 v.C. (neolithicum) geleidelijk het jagen en verzamelen verruilde voor een voedselvoorziening gebaseerd op akkerbouw en veeteelt. Door het verbouwen van voedsel werd men gebonden aan een bepaalde plek, werden stevigere onderkomens gebouwd en ging men aardewerk produceren en gebruiken. Zodra de bodem op een bepaalde plek uitgeput was, kapte men een nieuw stukje bos en verplaatste men de akkers en eventueel de boerderij. Als gevolg van de ontbossing ging de natuurlijke vruchtbaarheid van de armere bodems snel achteruit. Het bos regenereerde daardoor vanaf het laatneolithicum plaatselijk na verlaten van de akkers niet meer, waardoor er heidevelden ontstonden. Plaatselijk konden als gevolg van het kappen en afbranden van het bos zandverstuivingen ontstaan.

Als gevolg van de ontbossing en akkerbouw was vanaf de late ijzertijd de bodemvruchtbaarheid in grote gebieden dermate afgenomen dat deze niet meer als woon- en landbouwgebied werden gebruikt en men zich terugtrok in de gebieden met een van nature hoge bodemvruchtbaarheid. Op de uitgeputte

akkers zal na verloop van tijd secundair bos zijn gaan groeien, waarna deze gebieden werden gebruikt voor het verkrijgen van brandhout en dergelijke. De beekdalen waren lange tijd nog dichtbegroeide moerasbossen en speelden geen rol in het landbouwsysteem. Beekdalen en andere moerassige delen van het landschap werden wel gebruikt voor de winning van grondstoffen (zoals hout, leem, veen, e.d.), als dump voor afval, voor rituele deposities, e.d.

In de loop van de middeleeuwen nam de bevolking sterk toe, waardoor ook de behoefte aan landbouwgrond sterk toe nam en grote aaneengesloten bouwlandcomplexen ontstonden. Bij uitputting van de bodem werd plaggenmest opgebracht en ontstonden essen (enkeerdgronden).

Om de beschikbare mest efficiënter te kunnen gebruiken, werd de mest vanaf de 15^e eeuw vermengd met bosstrooisel en plaggen. De winning van het bosstrooisel en de plaggen leidde tot een vergaande aftakeling van de bossen, zodat uitgestrekte heidevelden ontstonden. Dit landschap, met een afwisseling van aaneengesloten bouwlandcomplexen, wei- en hooilanden in de beekdalen en grote heidegebieden bleef tot in de 19^e eeuw bestaan. Pas met de uitvinding van de kunstmest in de 19^e eeuw waren de heidevelden niet meer nodig voor de bemesting van de akkers en konden ze worden ontgonnen voor de landbouw.⁹

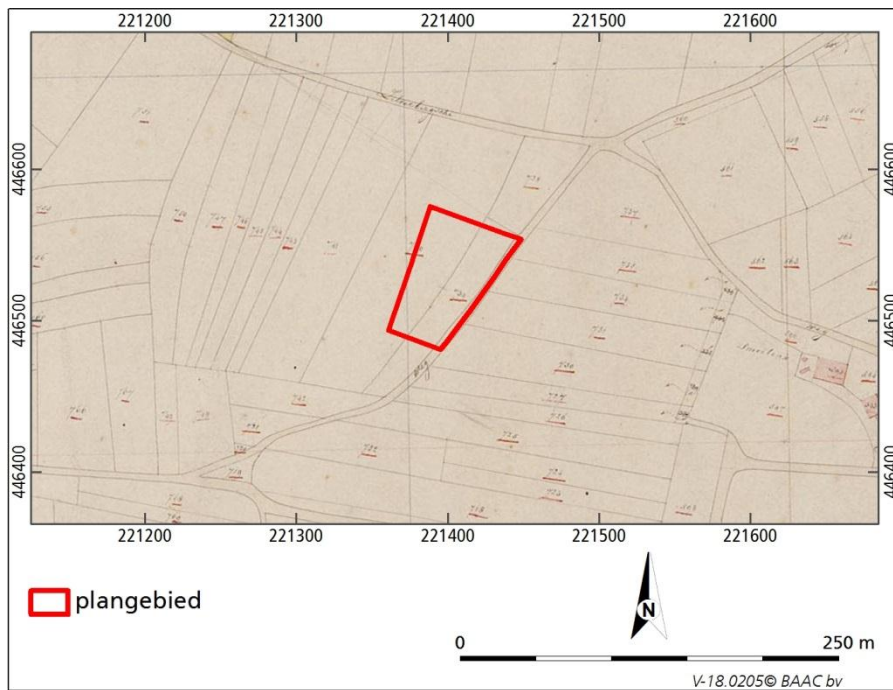
Plangebied

Op een topografische kaart uit de tweede helft van de 18^e eeuw is zichtbaar dat het plangebied destijds onderdeel uitmaakte van de "Zellemer Enck", een omvangrijk bouwlandcomplex.¹⁰ Op de eerste kadastrale kaart uit circa 1832 is te zien dat het plangebied over twee kavels ligt (figuur 2.3). Volgens de administratie bij deze kaart zijn beide in gebruik als bouwland.¹¹ De oude kern van Zelhem ligt op circa 500 m ten noordwesten van het plangebied. Op de kadastrale kaart is zichtbaar dat het plangebied aan de oostzijde wordt begrenst door een zuidwest-noordoost georiënteerde weg. Deze weg vormde een verbinding van de doorgaande wegen van Doetinchem naar Zelhem en van Zelhem naar Halle. Op de kaart uit de 18^e eeuw is deze weg niet afgebeeld.

⁹ Barends *et al.* 2010.

¹⁰ Versfelt 2003.

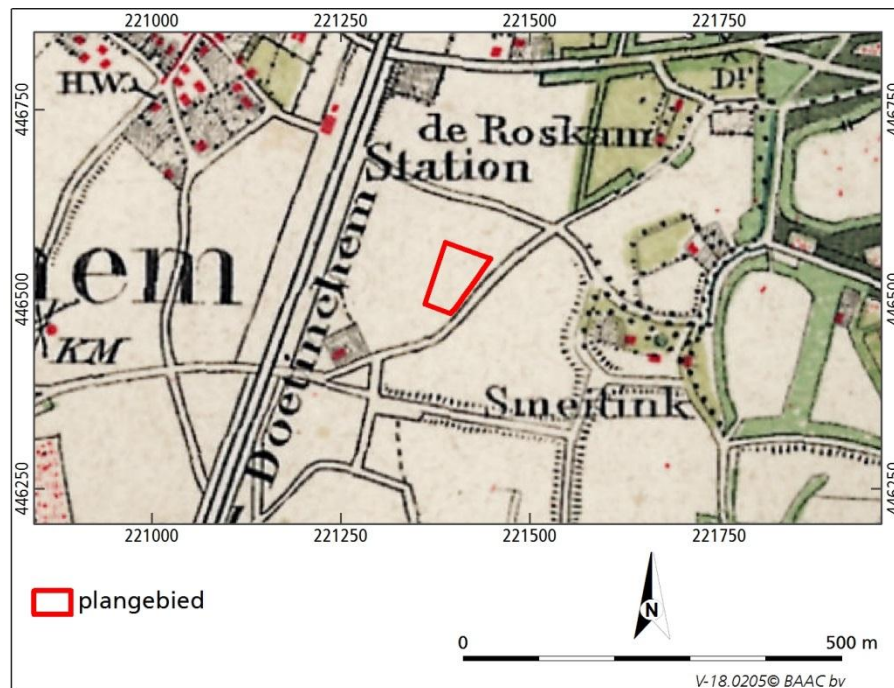
¹¹ RCE 2018b, OAT 05180N049.



Figuur 2.3 Ligging van het plangebied op een uitsnede van de kadastrale kaart uit het begin van de 19^e eeuw (RCE 2018b, MIN 05180N02).

Deze situatie is rond 1900 nauwelijks gewijzigd (figuur 2.4). Het plangebied blijft tot in de jaren '80 van de vorige eeuw in gebruik als bouwland, waarna het wordt omgevormd tot grasland. In de loop van de jaren '80, '90 en 2000 wordt de omgeving van het plangebied steeds meer in gebruik genomen als industriegebied. Het plangebied zelf blijft echter tot op heden onbebouwd.¹²

¹² Topotijdreis 2018.

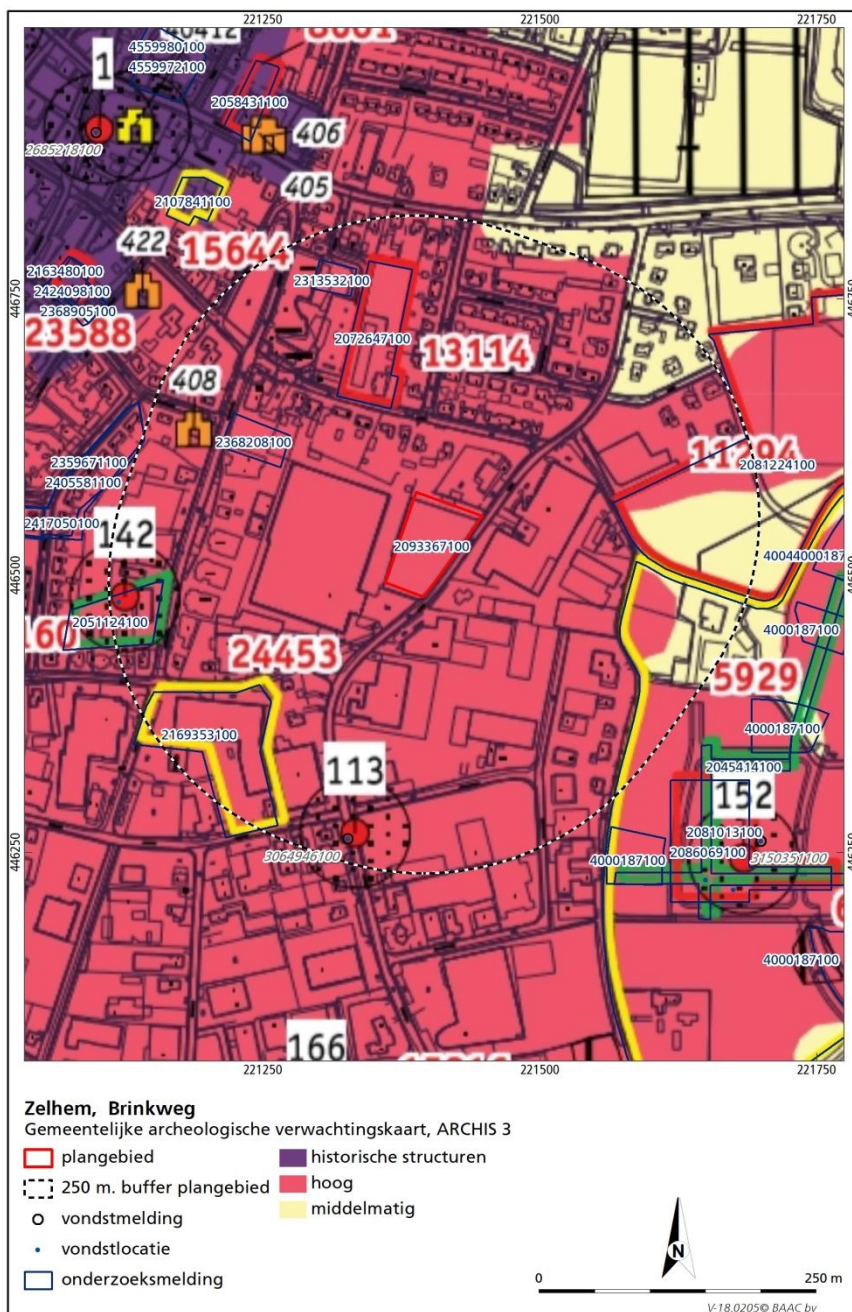


Figuur 2.4 Ligging van het plangebied op een uitsnede van een topografische kaart uit circa 1900 (Uitgeverij Robas producties 1989). Het plangebied is in gebruik als bouwland. De witte vlakken zijn bouwland, de lichtgroene vlakken grasland, de donkergroene bos en de rode vlakken zijn bebouwing. De zwarte stipjes zijn bomen langs wegen en sloten. De ligging van het plangebied is met de rode contour aangegeven.

2.3.2 Archeologie

Over het algemeen zijn in Nederland op verschillende niveaus (landelijk, provinciaal, regionaal en gemeentelijk) archeologische (verwachtings-)kaarten opgesteld. Het huidige beleid, dat van toepassing is op het plangebied, is gebaseerd op de gemeentelijke beleidsadvieskaart. De kans op het aantreffen van archeologische resten is volgens deze kaart hoog. Volgens de archeologische beleidskaart ligt het plangebied in een 'Archeologisch Waardevol Gebied 5' (figuur 2.5).¹³ Volgens de archeologische beleidsadvieskaart van Bronckhorst ligt het plangebied in een zone waarin archeologische resten zijn afgedekt door een 50 cm dik plaggendek en daardoor waarschijnlijk goed geconserveerd. Indien behoud *in situ* niet mogelijk is, dan dient bij bodemingrepen dieper dan 40 cm – mv en groter dan 100 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek plaats te vinden.

¹³ Van Straten & De Roode 2008, kaartbijlage 2.



Figuur 2.5 Ligging van het plangebied op de gemeentelijke verwachtingskaart met onderzoeksmeldingen en ARCHIS-waarnemingen.

Naast deze verwachte archeologische waarden zijn rond het plangebied in het verleden ook daadwerkelijk archeologische waarden aangetroffen. In de database van de RCE, ARCHIS III, is in een onderzoeksgebied binnen een straal van circa 250 meter rondom het plangebied één archeologische vondst geregistreerd. Dit betreft proto-steengoed uit de 12^e eeuw. Het keramiek is gevonden op circa 1,2 m –mv in de B-horizon van de bodem.¹⁴

In het onderzoeksgebied zijn naast deze vondst geen waarnemingen of monumententerrein geregistreerd. Wel zijn meerdere archeologische onderzoeken uitgevoerd. Deze zijn weergegeven in onderstaande tabel 2.1.

¹⁴ RCE 2018b.

Tabel 2.1 Archeologisch onderzoeken binnen een straal van 250 m rondom het plangebied.

Onderzoeksnummer	Afstand tot plangebied	Soort onderzoek, uitvoerder en jaar	resultaat	Opmerkingen
2093367100				Oude verwachtingskaart van de gemeente Zelhem.
2072647100	150 m nw	Booronderzoek, Synthegra 2004	Geen vervolg	
2313532100	200 m nw	Booronderzoek, Synthegra 2011	Geen vervolg	Verstoorde bodem
2368208100	200 m west	Booronderzoek ADC 2012	Geen vervolg	Verstoorde bodem
2169353100	200 m zw	Booronderzoek, Synthegra 2007	Niet benoemd	
2081224100	250 m oost	Booronderzoek, ARC voor 2000	Niet benoemd	

2.4 Archeologische verwachting

Concluderend heeft het bureauonderzoek inzicht gegeven in de geomorfologie van het landschap en de bodem van het perceel waarin het plangebied is gesitueerd. Ook heeft raadpleging van historisch kaartmateriaal informatie verschaft over de inrichting en het gebruik van het perceel gedurende de laatste twee eeuwen. Tevens is gekeken naar recentelijk uitgevoerd archeologisch onderzoek in de directe omgeving van het plangebied. De resultaten van deze bronnen leiden naar een gespecificeerde verwachting, die verder in onderhavig onderzoek zal worden onderbouwd of gespecificeerd met de resultaten van het booronderzoek.

De bodem is ter plaatse van het plangebied opgehoogd met plaggen en mest uit de potstal waardoor een eerdlaag (plaggendek, enkeerdgrond) is ontstaan. Archeologische vondsten en bewoningssporen kan bij dit bodemtype op dekzand worden verwacht aan de basis van de eerdlaag en in de top (Ah-, E-, Bh- en Bs-horizonten) van een eventueel daar onder begraven bodemprofiel. De plaggenbemesting op hogere delen in het landschap kwam vanaf de late middeleeuwen eeuw in zwang, zodat vooral vindplaatsen uit de vroege- en volle middeleeuwen en eventueel voorafgaande periodes bewaard zijn gebleven. Hoewel plaggendekken een goede conserverende eigenschap vormen voor de archeologische waarden in de ondergrond is de conserveringsgraad ervan in het plangebied afhankelijk van de dikte van het dek en de invloed van groundbewerking. Uit archeologisch onderzoeken die in de directe omgeving van het plangebied zijn uitgevoerd blijkt dat de bodem doorgaans sterk verstoord is. Het plangebied ligt echter in een gebied dat vanwege het gebruik als bouwland en later grasland vermoedelijk slechts ondiep verstoord zal zijn.

2.4.1 Paleolithicum tot middeleeuwen

Vuurstenen artefacten zijn in de directe omgeving van het plangebied niet gevonden, maar kunnen voorkomen als vondststrooiingen van artefacten, houtskoolpartikels of vondstconcentraties behorende tot tijdelijke kampementen van jager-verzamelaars. In de loop van het neolithicum en in de daarop volgende periodes gingen de mensen sedentair leven en kunnen sporen van nederzettingsterreinen bestaande uit individuele huis- of boerderijplaatsen met erven, afvalkuilen, waterputten en aardewerkstrooiing worden verwacht. Bij nederzettingsterreinen kunnen ook grafvelden voorkomen. Vanaf de late bronstijd worden doden hoofdzakelijk gecremeerd en de as in urnen begraven, al dan niet voorzien van een grafmonument (grafheuvel). Uit deze periode kunnen grafvelden naast de nederzettingsterreinen voorkomen. Aanvankelijk heeft het

nederzettingspatroon bestaan uit verspreide groepjes boerderijen met een kleine oppervlakte bouwland. Het bouwlandareaal was zeer beperkt: één tot enkele hectaren. Tot in de ijzertijd kunnen zogenaamde zwerfende erven voorkomen. Dit betekent dat de boerderij en bijbehorende akker vaak verplaatst werden en verspreid over een hoger gelegen gebied relatief veel archeologisch resten kunnen worden aangetroffen. In het algemeen geldt dat hoger gelegen gebieden een toenemende bevolkingsdichtheid kenden en vaak voortdurend bewoond zijn geweest tot in de Romeinse tijd. Aan het einde van de Romeinse tijd nam de bevolkingsdichtheid sterk af.

2.4.2 Middeleeuwen tot heden

Akkerland vormde het hart van een areaal intensief gebruikt cultuurland en is tevens het hart van de lokale agrarische samenleving. Aanvankelijk zullen boerderijen en nederzettingen midden in een bouwlandcomplex gestaan hebben, maar om het akkercomplex beter te kunnen bewerken werd vooral in de middeleeuwen de bebouwing verplaatst naar de randen van de bouwlandcomplexen. De huidige Brinkweg liep door het oude akkercomplex 'Zellemer Enck'. Op de kadastrale kaart uit de eerste helft van de 19^e eeuw is geen bebouwing binnen het plangebied opgetekend. Op de topografische kaart uit circa 1900 is een goed ontwikkeld landschap met verspreide boerderijen, infrastructuur, bos, bouw- en weiland en dergelijke afgebeeld. Tot op heden is het gebied onbebouwd.

2.4.3 Specifieke verwachting

Op basis van bovenstaande gegevens heeft het plangebied een hoge tot zeer hoge archeologische verwachting voor waarden uit het neolithicum tot en met de volle-middeleeuwen (nederzettingsresten, graven e.d.). Vanwege het gebruik als bouwland is de kans laag op het aan aantreffen van *in situ* resten uit de late-middeleeuwen en nieuwe tijd.

Indien de bodem niet diep verstoord is, zal een podzolbodem aangetroffen worden. In dat geval is de verwachting middelhoog op het voorkomen van resten uit de periode laat paleolithicum – vroeg neolithicum (vuursteenvindplaatsen). Indien bijvoorbeeld een begraven ven of fossiele beekloop en een podzolbodem voorkomt, is de kans zeer hoog op het aantreffen van resten uit de steentijd.



3 Inventariserend veldonderzoek

3.1 Werkwijze

Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd op basis van de resultaten van het bureauonderzoek. Hierbij is de tijdens het bureauonderzoek opgestelde archeologische verwachting in het veld getoetst. Bij het inventariserend veldonderzoek (verkennende fase) is het plangebied onderzocht op de geomorfologische, geologische en bodemkundige karakteristieken. Ook geeft het booronderzoek informatie over het intact zijn van de bodem en daarmee informatie over de gaafheid van een eventuele archeologische vindplaats. Om inzicht te verkrijgen in de geologische en bodemkundige opbouw van de gebieden zijn vijf boringen met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot maximaal 2,2 m –mv.

De locaties van de boringen zijn ingemeten met een GPS. De hoogteligging ten opzichte van NAP is uit het Actueel Hoogtebestand Nederland gehaald. De bodemlagen zijn lithologisch¹⁵ en bodemkundig¹⁶ beschreven.

Het veldonderzoek heeft plaatsgevonden op 15 augustus 2018. In navolgende paragrafen worden de resultaten van het veldonderzoek beschreven. De locaties van de boringen staan weergegeven op de boorpuntenkaart (figuur 3.1). De maaiveldhoogte (in meters t.o.v. NAP) is per boring vermeld in de boorstaten (bijlage 2).

¹⁵ NEN 1989.

¹⁶ De Bakker & Schelling 1989.



Figuur 3.1 Boorpuntenkaart

3.2 Veldwaarnemingen

Door de aanwezige begroeiing waren aan het maaiveld geen aanwijzingen zichtbaar die zouden kunnen duiden op de aanwezigheid van archeologische resten in de bodem. Wel ligt het centrale deel van het plangebied enkele decimeters lager ten opzichte van het noordelijke en zuidelijke deel. Aan de vegetatie te zien is een circa 20 m brede strook in het noordelijke deel van het plangebied anders gebruikt wordt dan het overige. De vegetatie bestaat hier uit (verdroogd) gras met onder meer wat jacobskruiskruid, smalle weegbree en duizendblad. In het centrale en zuidelijke deel komt ook onder meer bijvoet,

boerenwormkruid, nachtschade, middelste teunisbloem, guldenroede en Canadese fijnstaal voor (figuur 3.2).



Figuur 3.2 Zicht op het plangebied vanaf boring 5 in noordelijke richting.

3.3 Verkennend booronderzoek

3.3.1 Lithologie en bodemopbouw

In de meeste boringen is een plaggendeek (Aa-horizont) aangetroffen. Dit 80 tot 110 cm dikke dek is donker bruingrijs van kleur, waarbij de basis vaak enigszins is uitgeloofd. Dit donkere dek wordt geleidelijk meer bruin van kleur en gaat na 5 à 20 cm (0,9 à 1,35 m –mv) geleidelijk over in de ongeroerde ondergrond (C-horizont, boringen 1, 3 en 5) of in een gemêleerde laag (boring 4). De C-horizont bestaat uit zwak siltig, goed gesorteerd, donker grijsgeel tot grijsgeel dekzand, waarin vanaf circa 1,5 m –mv roestvlekken voorkomen. De gemêleerde laag is licht grijsbruin met lichtere vlekken en laagjes en betreft mogelijk een grondspoor. Deze laag is circa 45 cm dik en gaat vanaf 1,8 m –mv geleidelijk over in dekzand.

In boring 2 is de bovengrond tot 0,85 m –mv zeer sterk geroerd wat zich duidt door scherp afgetekende lichte vlekken in donker zand en vice versa. Tot 1,25 m –mv komen donkere humeuze vlekken in dekzand voor. Hieronder komt ongeroerd dekzand voor. Boring 2 is doorgezet tot 2,2 m –mv teneinde te controleren of de Laag van Usselo hier voorkomt. De Laag van Usselo is niet aangetroffen.

3.3.2 Archeologische indicatoren

Hoewel het verkennende onderzoek niet specifiek is gericht op het opsporen van archeologische indicatoren is wel op de aanwezigheid daarvan gelet. De bodemlagen zijn met de hand en op het oog onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals bijvoorbeeld aardewerk, huttenleem, vuursteen, metaal, houtskool of al dan niet verbrand bot. Deze kunnen een aanwijzing zijn voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats ter plaatse of in de

nabijheid van de boring met indicator. Bij controle van het opgeboorde materiaal zijn echter geen archeologische indicatoren aangetroffen.

3.4 Archeologische interpretatie

In drie van de vijf boringen is een plaggendek met een dikte van 80 cm of meer op dekzand aangetroffen. Op de overgang tussen het plaggendek en het dekzand komt mogelijk een oude akkerlaag voor. Deze mogelijke oude akkerlaag duidt zich door een meer bruine kleur dan het bovenliggende dek. Een oude akkerlaag dateert uit de periode van voor de plaggenbemesting, vermoedelijk de volle middeleeuwen of eerder. Dit kan echter ook een oudere fase van het plaggendek betreffen. Een eventueel sporenniveau is te verwachten in de top van het dekzand, waarbij de top tussen circa 0,8 en 1,1 m –mv (16,9 en 17,4 m +NAP) ligt. Omdat de top van het oorspronkelijke maaiveld van voor de plaggenbemesting bij het gebruik als landbouwgrond deels in de bovengrond is opgenomen, zullen zeer oppervlakkige sporen van bijvoorbeeld jachtkampementen niet meer aanwezig zijn. Omdat de bodem niet diep tot in de C-horizont verstoord is, zullen minder oppervlakkige sporen zoals putten, greppels en paalsporen bewaard zijn gebleven. In boring 4 is tussen de mogelijke oude akkerlaag en de C-horizont een circa 45 cm dikke homogene menglaag aangetroffen. Deze laag betreft mogelijk een grondspoor.



4 Conclusie en aanbevelingen

Uit het bureauonderzoek blijkt dat de pleistocene ondergrond in het plangebied bestaat uit een dekzandplateau of dekzandwellingen. Het dekzandreliëf is vanaf de middeleeuwen opgehoogd met plaggen en mest uit de potstal waardoor een eerdlaag (plaggendek, enkeerdgrond, Aa-horizont) is ontstaan. Een plaggendek is minstens 0,5 m dik, maar kan soms ook dikker dan 1 m zijn. De plaggenbemesting op hogere delen in het landschap kwam vanaf de late middeleeuwen eeuw in zwang, zodat vooral vindplaatsen uit de vroege- en volle middeleeuwen en eventueel voorafgaande periodes bewaard zijn gebleven. Uit archeologische onderzoeken die in de directe omgeving van het plangebied zijn uitgevoerd blijkt dat de bodem doorgaans sterk verstoord is. Het plangebied ligt echter in een gebied dat vanwege het gebruik als bouwland en later grasland vermoedelijk slechts ondiep verstoord zal zijn. Het plangebied ligt in het oude akkercomplex 'Zellemer Enck'. Op de kadastrale kaart uit de eerste helft van de 19^e eeuw is geen bebouwing binnen het plangebied opgetekend. De huidige Brinkweg is op historische kaarten al afgebeeld. Tot op heden is het gebied onbebouwd.

Binnen 250 m rondom het plangebied zijn geen bekende vindplaatsen aanwezig, maar kunnen voorkomen als vondststrooiingen van artefacten, houtskoolpartikels of vondstconcentraties behorende tot tijdelijke kampementen van jager-verzamelaars (paleolithicum-vroeg-neolithicum) en latere periodes in de vorm van sporen van nederzettingsterreinen bestaande uit individuele huis- of boerderijplaatsen met erven, afvalkuilen, waterputten, begravingen en aardewerkstrooiing. Aanvankelijk heeft het nederzettingpatroon bestaan uit verspreide groepjes boerderijen met een kleine oppervlakte bouwland. Het bouwlandareaal was zeer beperkt: één tot enkele hectaren. Tot in de ijzertijd kunnen zogenaamde zwervende erven voorkomen. In het algemeen geldt dat hoger gelegen gebieden een toenemende bevolkingsdichtheid kenden en vaak voortdurend bewoond zijn geweest tot in de Romeinse tijd. Aan het einde van de Romeinse tijd nam de bevolkingsdichtheid sterk af en nam in de loop van de middeleeuwen weer toe.

Op basis van bovenstaande gegevens heeft het plangebied een hoge tot zeer hoge archeologische verwachting voor waarden uit het neolithicum tot en met de volle-middeleeuwen (nederzettingen, graven e.d.). Vanwege het gebruik als bouwland is de kans laag op het aantreffen van *in situ* resten uit de late-middeleeuwen en nieuwe tijd.

Indien de bodem niet diep verstoord is, zal een podzolbodem aangetroffen worden. In dat geval is de verwachting middelhoog op het voorkomen van resten uit de periode laat paleolithicum – vroeg neolithicum (vuursteenvindplaatsen).

Tijdens het veldonderzoek is in drie van de vijf boringen een plaggendek met een dikte van 80 cm of meer op dekzand aangetroffen. Op de overgang tussen het plaggendek en het dekzand komt mogelijk een oude akkerlaag voor. Deze mogelijke oude akkerlaag uit de volle middeleeuwen of eerder duidt zich door een meer bruine kleur dan het bovenliggende dek. Dit kan echter ook een oudere

fase van het plaggendeek betreffen. Een eventueel sporenniveau is te verwachten in de top van het dekzand, waarbij de top tussen circa 0,8 en 1,1 m –mv (16,9 en 17,4 m +NAP) ligt. Omdat de top van het oorspronkelijke maaiveld van voor de plaggenbemesting bij het gebruik als landbouwgrond deels in de bovengrond is opgenomen, zullen zeer oppervlakkige sporen van bijvoorbeeld jachtkampementen (vuursteenvindplaatsen) niet meer aanwezig zijn. Omdat de bodem niet diep tot in de C-horizont verstoord is, zullen minder oppervlakkige sporen zoals putten, greppels en paalsporen bewaard zijn gebleven. In boring 4 is tussen de mogelijk oude akkerlaag en de C-horizont een circa 45 cm dikke homogene menglaag aangetroffen. Deze laag betreft mogelijk een grondspoor.

Op basis van het verkennend booronderzoek blijft het plangebied een hoge tot zeer hoge verwachting houden op het aantreffen van resten uit het neolithicum tot in de middeleeuwen. Vanwege de trefkans op archeologische resten en sporen wordt een vervolgonderzoek door middel van proefsleuven wenselijk geacht. Het proefsleuvenonderzoek is erop gericht om de aan- of afwezigheid, de aard, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden vast te stellen. Een proefsleuvenonderzoek vormt de meest geëigende methode om de aanwezigheid van een archeologische vindplaats in één keer uit te sluiten of vast te stellen. Voorafgaand aan het proefsleuvenonderzoek dient een (door het bevoegd gezag goedgekeurd) Programma van Eisen (PvE) te worden opgesteld, waarin de eisen waaraan het onderzoek dient te voldoen, zijn vastgelegd.

Bovenstaand advies is beoordeeld door de Omgevingsdienst Achterhoek. Het advies wordt echter niet onderschreven. Geadviseerd wordt karterend booronderzoek als vervolgonderzoek uit te voeren, waarbij meer duidelijkheid moet komen in de aanwezigheid van archeologische indicatoren, de kans op de aanwezigheid van een vindplaats op de locatie en in de noodzaak van een gravend onderzoek.¹⁷

¹⁷ Beoordeling archeologisch rapport. Opgesteld door mw. A. Lugtigheid d.d. 5 november 2018.

5 Geraadpleegde bronnen

Bakker, H. de & J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus*. Wageningen.

Barends et al., 2010. *Het Nederlandse landschap. Een historisch-geografische benadering*. Uitgeverij Matrijs, Utrecht.

Bergman, W.A., 2018. *Plan van Aanpak Project V-18.0205. Zelhem, Brinkweg. 's-Hertogenbosch*.

CCvD, 2016. *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.0* Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Gouda.

Mulder, E.F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhof & T.E. Wong, 2003. *De ondergrond van Nederland*. Groningen.

Nederlands Centrum van Normalisatie (NEN), 1989. *Classificatie van onverharde grondmonsters, NEN 5104*, Delft.

Straten, K.C.J. van & F. de Roode, 2008. *Gemeente Bronckhorst. Archeologische waarden en verwachtingen in de gemeente Bronckhorst. RAAP rapport 1748*. Weesp.

Willemse, N.W. & M.H.J.M. Kocken, 2012. *Archeologie met beleid. Afwegingskader voor archeologiebeleid in de Regio Achterhoek. RAAP rapport 2501*. N.N.

Geraadpleegde kaarten

ANWB, 2004. *Topografische atlas Gelderland 1:25.000*. Den Haag

Uitgeverij Robas Producties, 1990. *Historische Atlas Gelderland, Chromotopografische Kaart des Rijks 1:25.000*. Den IJp.

Versfelt, H.J., 2003. *De Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland 1773-1794*. Groningen.

Geraadpleegde websites (augustus 2018)

AHN 3. *Actueel Hoogtebestand Nederland 3*. Verkregen via www.ahn.nl

Bing Maps Nederland, <http://www.bing.com/maps/>

Provincie Gelderland, Ontgrondingenkaart. Online geraadpleegd via <http://flamingo.prvgld.nl/viewer/app/Ontgrondingen>.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)^a, *Centraal Archeologisch Archief (CAA) en het Centraal Monumenten Archief (CMA)*, afkomstig van ARCHIS-III. Amersfoort. Online geraadpleegd.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE),. Kadastrale kaarten 1811-1832.
Online geraadpleegd via <http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl/>

Topotijdreis, Site met topografische kaarten vanaf de 18^e eeuw tot heden.
www.topotijdreis.nl

Wageningen University and Research, Geomorfologische kaart van Nederland.
Afkomstig van <https://www.wur.nl>

Bijlagen

- 1 Overzicht archeologische en geologische tijdvakken
- 2 Boorstaten

Bijlage 1: Geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom (jr) 0 = 1950 n. Chr.	Chronostratigrafie					MIS	Lithostratigrafie							
11.650	Kwartair	Laat	Holoceen (warme periode)			1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)							
12.850			Pleistoceen	Laat	Weichselien (ijstijd)	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas (koud)	Formatie van Kreftenheye (Rijn)	Formatie van Boxtel (eolisch en lokaal terrestrisch)					
13.900							Allerød (warm)							
14.030							Vroege Dryas (koud)							
14.640							Bølling (warm)							
30.000							Laat-Pleniglaciaal (zeer koud)							
60.000						Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)	Midden-Pleniglaciaal (koud)			3				
75.000							Vroeg-Pleniglaciaal (zeer koud)			4				
117.000							Vroeg-Weichselien (gematigd koud)			5a				
											5b			
											5c			
											5d			
130.000							Eemien (warme periode)			5e	Eem Formatie (marien, lagunair en lacustrien)			
						Midden	Midden			Saalien (ijstijd)		6-10	Formatie van Urk (Rijn)	Formatie van Drente (Glaciaal)
370.000														
410.000	Elsterien (ijstijd)									12	Formatie van Peelo (Glaciaal)			
475.000	Cromerien (warme periode)		13-22	Formatie van Sterksel (Rijn)										
850.000	Pre-Cromerien		23-104	Formatie van Stamproy (eolisch en lokaal terrestrisch)										
2.600.000	Vroeg	Vroeg					Formatie van Beegden (Maas)							

Chrono-, zuurstofisotopen- en lithostratigrafie voor Noordwest-Europa naar De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Berendsen (2008) en Cohen *et al.* (2009). Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2008). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Ouderdom (kal. jaren BP ¹)	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden (kal. jaren v/n. Chr.)	
450	1250	Holoceen	Laat	Subatlanticum (koeler Vochtiger)	Loofbos, waarbij eik en els overheersen; haagbeuk vanaf Vb1 (>1%); vanaf Vb2 veel cultuurplanten (rogge, boekweit, korenbloem)	nieuwe tijd (1500-heden)	
1150						Vb2	middeleeuwen (450-1500 n. Chr.)
1500						Vb1	Romeinse tijd (12 v.Chr. – 450 n. Chr.)
1962	Va						ijzertijd (800 – 12 v. Chr.)
2750	2900		Midden	Subboreaal (koeler Droger)	Loofbos. Eik, els en hazelaar overheersen; beuk vanaf IVb >1% en grotere invloed landbouw (granen)	bronstijd (2000 – 800 v. Chr.)	
3050						IVb	neolithicum (5300 – 2000 v. Chr.)
3950	5000		III	Atlanticum (warm Vochtig)	Loofbos eik en els overheersen, relatief veel iep en linde. Het percentage den neemt af	mesolithicum (8800 – 5300 v. Chr.)	
5700							IVa
7250							II
8700	8000		Vroeg	Boreaal (warmer)	Den overheerst, daarnaast hazelaar, eik, iep, linde, es	Eerst berk en later overheerst de den	laat-paleolithicum (35.000 – 8800 v. Chr.)
10.250		I					
10.750		Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)					
11.650	LW III		Open parklandschap				
12.850				LW II	Open vegetatie met kruiden (bijvoet) en berkenbomen		
12.900	LW I						
13.900		Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)	Vroege Dryas	Perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	Perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap	midden-paleolithicum (300.000 – 35.000 v. Chr.)	
14.030	Bølling						
14.640		Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	Eemien (warme periode)	Loofbos	Maximale ijsuitbreiding Scandinavische ijskap tussen 200.000 en 130.000 jaar BP	vroeg-paleolithicum (tot 300.000 v. Chr.)	
35.000 (v. Chr.)	Midden-Pleistoceen						Saalien (ijstijd)
75.000							
117.000							
130.000							
300.000 (v. Chr.)	¹⁴ C-methode loopt tot 43.000 jaar BP	Laat-Pleistoceen	Weichselien (ijstijd)	Saalien (ijstijd)	Maximale ijsuitbreiding Scandinavische ijskap tussen 200.000 en 130.000 jaar BP		

¹ BP = aantal werkelijke jaren voor 1950 AD.

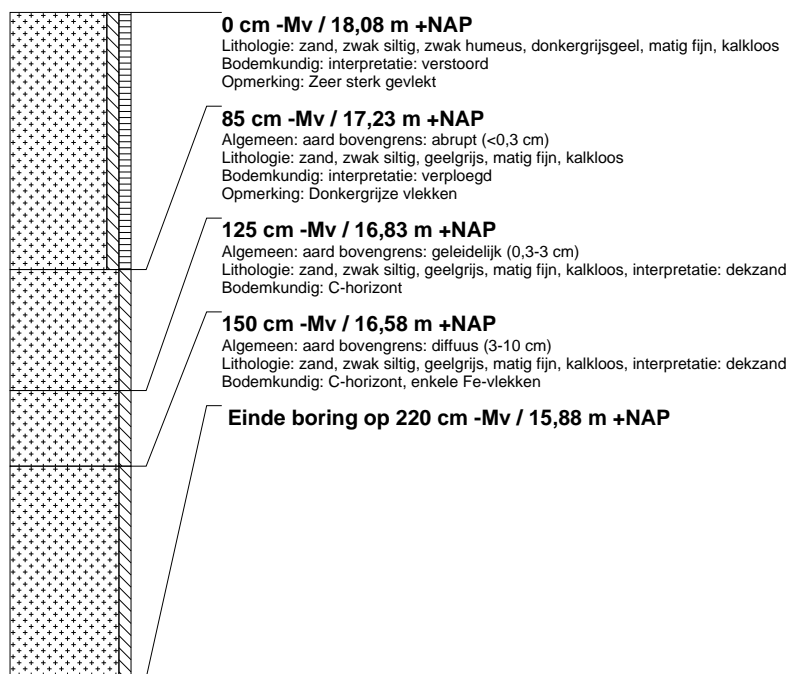
boring: 18205-1

beschrijver: WB, datum: 15-8-2018, X: 221.396, Y: 446.564, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 41A, hoogte: 18,35, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Bronckhorst, plaatsnaam: Zelhem, opdrachtgever: KWA Bedrijfsadviseurs, uitvoerder: BAAC bv



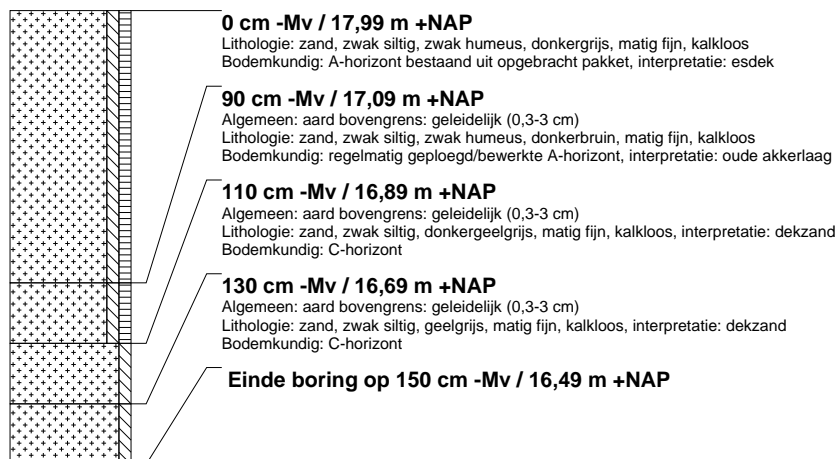
boring: 18205-2

beschrijver: WB, datum: 15-8-2018, X: 221.435, Y: 446.552, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 41A, hoogte: 18,08, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Bronckhorst, plaatsnaam: Zelhem, opdrachtgever: KWA Bedrijfsadviseurs, uitvoerder: BAAC bv



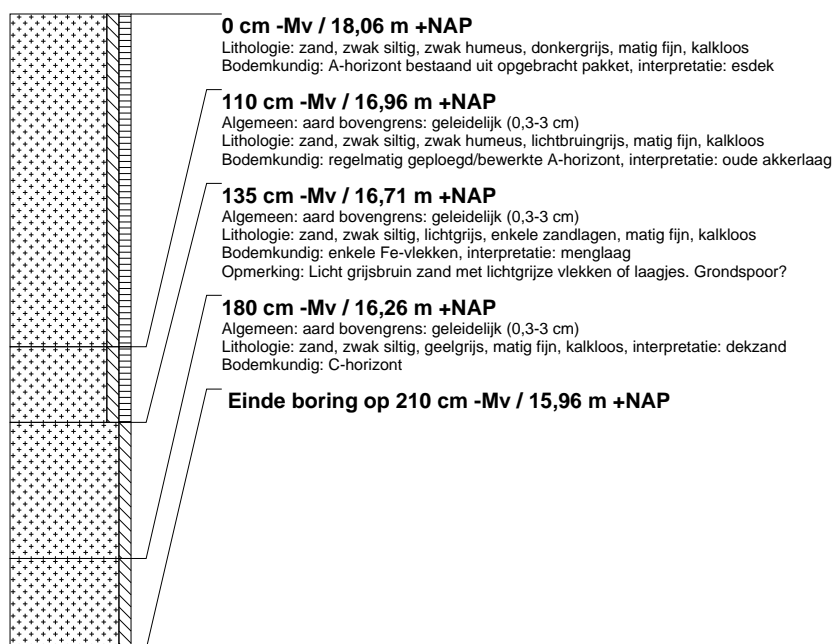
boring: 18205-3

beschrijver: WB, datum: 15-8-2018, X: 221.399, Y: 446.529, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 41A, hoogte: 17,99, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Bronckhorst, plaatsnaam: Zelhem, opdrachtgever: KWA Bedrijfsadviseurs, uitvoerder: BAAC bv



boring: 18205-4

beschrijver: WB, datum: 15-8-2018, X: 221.394, Y: 446.491, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 41A, hoogte: 18,06, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Bronckhorst, plaatsnaam: Zelhem, opdrachtgever: KWA Bedrijfsadviseurs, uitvoerder: BAAC bv



boring: 18205-5

beschrijver: WB, datum: 15-8-2018, X: 221.371, Y: 446.499, precisie locatie: 1 m, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 41A, hoogte: 18,30, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: AHN bestand, boortype: Edelman-7 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Gelderland, gemeente: Bronckhorst, plaatsnaam: Zelhem, opdrachtgever: KWA Bedrijfsadviseurs, uitvoerder: BAAC bv

